

УДК 311.4

А.С. Рогозін

Національний університет цивільного захисту України, Харків

## АНАЛІЗ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ НА ТЕРИТОРІЇ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ, ЖИТОМИРСЬКОЇ, ВІННИЦЬКОЇ, ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ, ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

В статті розглянуто процес реалізації загроз природного та техногенного характеру на території Чернігівської, Житомирської, Вінницької, Хмельницької, Черкаської областей. На основі емпіричних даних «Урядової інформаційно-аналітичної системи виникнення надзвичайних ситуацій» визначено параметри закону розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру.

**Ключові слова:** загрози, реалізація, надзвичайна ситуація, закон, розподіл.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Процес забезпечення безпеки населення та територій потребує використання відповідних ресурсів, що вимагає, в свою чергу, для підвищення ефективності системи реагування, здійснювати оптимізацію розміщення сил та засобів на території країни. В умовах кризових процесів в економіці, питання ефективного використання ресурсів держави, в тому числі і на забезпечення цивільного захисту населення та територій, набувають особливої гостроти. Оптимізація розміщення сил та засобів цивільного захисту на території України може бути здійснена на основі знань про ймовірності стану знаходження системи реагування на території регіонів.

Ці ймовірності можна отримати в результаті дослідження потоків виникнення та ліквідації надзвичайних ситуацій на території регіонів країни.

Отже оцінка та формалізація процесу реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах є важливою та актуальною науковою задачею.

**Аналіз літератури.** Формалізації процесу реалізації загроз природного та техногенного характеру на території Київської, Дніпропетровської, Запорізької, Луганської, Харківської, Одеської, Донецької областей присвячені роботи [1, 2]. Питання формалізації законів розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру на території Чернігівської, Житомирської, Вінницької, Хмельницької, Черкаської областей не розглядалися.

**Постановка завдання.** Метою статті є представлення результатів дослідження розподілу випадкової величини «виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі часу». В роботі [3] було здійснено розподіл регіонів України на три групи за показниками що характеризують територіальні особливості регіонів, інтенсивність реалізації загроз та масштабність їх наслідків. В групу регіонів з низьким ступенем реалізації загроз увійшли наступні адміністративні одиниці: Чернігівська, Житомирська, Черніве-

цька, Хмельницька, Черкаська області. На основі аналізу емпіричних даних «Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій» здійснено аналіз розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру на території означених регіонів.

### Основна частина

В [3, 4] обґрунтовано гіпотезу про закон розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру та визначено що емпіричні розподіли не суперечать гіпотезі, що випадкова величина «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі часу», розподілена за законом Пуассона. В табл. 1 представлені статистичні данні виникнення надзвичайних ситуацій на території Чернігівської, Житомирської, Вінницької, Хмельницької, Черкаської областей, на інтервалі часу 30 діб, за останні сім років.

Таблиця 1

Статистичні данні виникнення надзвичайних ситуацій

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Чернігівська область							
Січень	0	2	4	0	1	2	1
Лютий	3	0	0	2	2	0	0
Березень	0	2	2	0	1	2	1
Квітень	2	2	0	0	0	0	0
Травень	2	0	3	1	1	0	1
Червень	3	1	1	1	0	0	0
Липень	4	2	0	2	1	1	1
Серпень	3	2	2	0	1	1	0
Вересень	2	1	0	1	0	1	0
Жовтень	1	0	2	0	0	0	0
Листопад	2	1	0	1	0	0	0
Грудень	0	1	1	1	0	0	0
Житомирська область							
Січень	0	2	0	1	2	0	1
Лютий	2	0	1	0	0	1	2
Березень	0	3	0	0	1	0	0

Закінчення табл. 1

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Квітень	0	1	0	4	0	2	0
Травень	0	1	1	0	1	0	1
Червень	3	1	0	0	0	1	0
Липень	1	0	0	1	0	1	2
Серпень	1	2	0	1	1	0	0
Вересень	2	0	3	0	0	0	3
Жовтень	0	0	0	0	2	0	0
Листопад	0	1	1	1	1	0	0
Грудень	0	3	1	1	0	1	0
Вінницька область							
Січень	4	1	3	2	0	0	0
Лютий	1	1	1	0	0	0	2
Березень	1	0	0	0	1	0	0
Квітень	2	1	1	0	2	0	0
Травень	2	0	0	2	0	0	0
Червень	3	0	1	1	0	0	0
Липень	2	1	0	1	0	0	1
Серпень	1	0	2	0	0	0	0
Вересень	2	0	0	1	1	0	2
Жовтень	0	0	0	1	1	0	0
Листопад	1	1	1	0	1	0	1
Грудень	0	2	1	3	0		1
Хмельницька область							
Січень	1	0	0	0	0	0	0
Лютий	0	0	0	1	1	0	0
Березень	0	1	0	0	3	0	1
Квітень	2	1	0	1	0	0	1
Травень	2	1	1	0	0	1	0
Червень	1	0	1	1	1	1	0
Липень	1	0	1	0	1	1	0
Серпень	2	1	1	0	3	1	0
Вересень	0	1	0	0	0	0	2
Жовтень	0	0	1	0	0	1	1
Листопад	0	0	0	0	0	0	0
Грудень	0	1	0	0	0	1	1
Черкаська область							
Січень	1	0	1	0	0	0	0
Лютий	2	2	0	2	0	0	0
Березень	4	0	2	0	3	1	0
Квітень	5	0	1	0	0	1	0
Травень	1	0	1	1	0	0	2
Червень	2	3	0	0	0	0	0
Липень	0	0	1	0	1	0	1
Серпень	2	2	0	0	0	1	1
Вересень	1	0	0	0	0	0	0
Жовтень	0	0	0	0	0	1	0
Листопад	1	2	2	1	0	0	0
Грудень	0	1	0	1	2	0	2

В табл. 2 представлені статистичні данні виникнення надзвичайних ситуацій на території адміністративних одиниць на інтервалі часу 30 діб, за останні сім років.

Проведемо оцінку кількісних характеристик статистичних розподілів наведених в табл. 2: середнього арифметичного  $\bar{X}$ , вибіркової дисперсії  $\delta^2$ ,

стандартного відхилення  $\delta$ , стандартної помилки середнього  $S_x$ . Результати розрахунків кількісних характеристик випадкової величини «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі 30 діб» представлено в табл. 3.

Таблиця 2  
Розподіл НС на інтервалі часу

Назва адміністративно-територіальної одиниці	Кількість виникнення НС на інтервалі часу 30 діб					
	0	1	2	3	4	5
Чернігівська	37	24	17	4	2	0
Житомирська	44	25	9	5	1	0
Вінницька	44	25	11	3	1	0
Хмельницька	48	30	4	2	0	0
Черкаська	49	19	12	2	1	1

Таблиця 3  
Кількісні характеристики випадкової величини «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі 30 діб»

	$\bar{X}$	$\delta^2$	$\delta$	$S_x$
Чернігівська	0,929	1,055	1,027	0,112
Житомирська	0,738	0,919	0,958	0,105
Вінницька	0,714	0,833	0,913	0,100
Хмельницька	0,524	0,493	0,702	0,077
Черкаська	0,69	1,036	1,018	0,111

Перевірка гіпотези про розподілення випадкової величини, «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі часу», за законом Пуассона, здійснювалась за допомогою критерію К. Пірсона  $\chi^2$ .

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i}, \quad (1)$$

де  $p_i = m_i/n$  – частота випадків виникнення відповідної кількості НС на інтервалі часу;  $m_i$  – кількість випадків з  $i$ -тою кількістю НС на інтервалі часу.

В табл. 4 наведено данні щодо результатів перевірки відповідності емпіричних розподілів (табл. 1) закону Пуассона.

Таблиця 4  
Результати перевірки

Кількість НС	Емпіричний розподіл	Розподіл за законом Пуассона
1	2	3
Чернігівська область		
0	37	33,18990
1	24	30,81918
1	2	3
2	17	14,30891
3	4	4,42895
4	2	1,25307
5	37	33,18990
$\lambda$		0,92857
$\chi^2$		2,47014
P – рівень значимості критерію		0,29081

Закінчення табл. 4

Житомирська область		
0	44	40,15398
1	25	29,63746
2	9	10,93763
3	5	2,69101
4	1	0,57992
$\lambda$	0,73810	
$\chi^2$	1,13810	
P – рівень значимості критерію	0,28605	
Вінницька область		
0	44	41,12150
1	25	29,37250
2	11	10,49018
3	3	2,49766
4	1	0,51816
$\lambda$	0,71429	
$\chi^2$	1,01766	
P – рівень значимості критерію	0,31307	
Хмельницька область		
0	48	49,74984
1	30	26,05944
2	4	6,82509
3	2	1,36563
$\lambda$	0,52381	
$\chi^2$	1,24335	
P – рівень значимості критерію	0,26483	
Черкаська область		
0	49	42,11233
1	19	29,07756
2	12	10,03868
2	12	10,03868
3	2	2,31049
4	1	0,39883
5	1	0,06210
$\lambda$	0,69048	
$\chi^2$	5,41347	
P – рівень значимості критерію	0,01998	

Отримані результати вказують, що критерій Пірсона приймає невелике значення, при достатньо високому рівні значимості, що дозволяє для розглянутих регіонів не відкидати гіпотезу про розподіл кількості НС на інтервалі часу за законом Пуассона.

## Висновки

Встановлення виду та параметрів закону розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру дає можливість визначити ймовірності знаходження системи цивільного захисту в стані ліквідації НС та будувати оптимізаційні моделі розміщення сил та засобів цивільного захисту по регіонам України.

## Список літератури

1. Рогозін А.С. Формалізація реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах з високим рівнем техногенного навантаження / А.С. Рогозін, В.С. Хоменко, Ю.М. Райз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – Вип. 17. – С. 138-145.
2. Рогозін А.С. Аналіз реалізації загроз природного та техногенного характеру на території Донецької області / А.С. Рогозін // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2013. – Вип. 2 (35). – С. 206-208.
3. Рогозін А.С. Розподіл регіонів України за рівнем реалізації загроз природного, техногенного та соціально-політичного характеру / А.С. Рогозін, В.С. Хоменко, Ю.М. Райз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 16. – С. 95-106.

Надійшла до редколегії 25.03.2014

Рецензент: д-р техн. наук О.М. Соболев, Національний університет цивільного захисту України, Харків.

## АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ УГРОЗ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ ЧЕРНИГОВСКОЙ, ЖИТОМИРСКОЙ, ВИННИЦКОЙ, ХМЕЛЬНИЦКОЙ, ЧЕРКАССКОЙ ОБЛАСТЕЙ

А.С. Рогозин

В статье рассмотрен процесс реализации угроз природного и техногенного характера на территории Черниговской, Житомирской, Винницкой, Хмельницкой, Черкасской областей. На основе эмпирических данных «Правительственной информационно-аналитической системы чрезвычайных ситуаций» определены параметры закона распределения реализации угроз природного и техногенного характера.

**Ключевые слова:** угрозы, реализация, чрезвычайная ситуация, закон, распределение.

## ANALYSIS OF REALIZATION OF THREATS NATURAL AND TECHNOGENIC CHARACTER IN THE CHERNIHIV, ZHYTOMYR, VINNYTSIA, KHMELNYTSKY, CHERKASY REGIONS

A.S. Rogozin

The article describes the process of implementing the threats of natural and technogenic character in the Chernihiv, Zhytomyr, Vinnytsia, Khmelnytsky, Cherkasy regions. Based on empirical data "Government information and analytical system emergencies" the parameters of the distribution law of realization of threats natural and technogenic character defined.

**Keywords:** Threats, implementation, emergency situation, law distribution.